

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11061320
PUBLICATION DATE : 05-03-99

APPLICATION DATE : 08-08-97
APPLICATION NUMBER : 09227374

APPLICANT : KOUGI KK;

INVENTOR : USHIGOME TOMOAKI;

INT.CL. : C22C 37/00 B21B 27/00 C22C 37/08

TITLE : CASTING MATERIAL FOR ROLLING ROLL

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the defects of the conventional Co-added material for a rolling roll and to provide a casting material for a rolling roll, used as a casting material particularly for a hot rolling roll and capable of giving sufficient hardness of base material while maintaining wear resistance and cracking resistance.

SOLUTION: The casting material for a rolling roll has a composition consisting of, by weight, 1.5-3.0% C, 0.3-2.5% Si, 0.3-1.0% Mn, 2.0-10.0% Cr, 2.0-8.0% Mo, 2.0-8.0% W, 2.0-8.0% V, 3.0-10.0% Co, 1.0-4.0% Ni, and the balance essentially Fe. Moreover, at least the outer layer part of the rolling roll is constituted by means of casting.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-61320

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

C 2 2 C 37/00

C 2 2 C 37/00

A

B 2 1 B 27/00

B 2 1 B 27/00

C

C 2 2 C 37/08

C 2 2 C 37/08

Z

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-227374

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月8日

(71) 出願人 000125842

虹技株式会社

兵庫県神戸市長田区一番町5丁目8番地

(72) 発明者 西川 進

兵庫県姫路市大津区吉美403 虹技株式会
社姫路西工場内

(72) 発明者 平田 克己

兵庫県姫路市大津区吉美403 虹技株式会
社姫路西工場内

(72) 発明者 前川 敏郎

兵庫県姫路市大津区吉美403 虹技株式会
社姫路西工場内

(74) 代理人 弁理士 室田 力雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延ロール用鑄造材

(57) 【要約】

【課題】 従来におけるCoを添加した圧延ロール用材料の欠点を解消し、特に熱間圧延ロール用の鑄造材として、耐摩耗性、耐クラック性を保持しつつ、十分な基地硬度を得ることができる圧延ロール用鑄造材の提供を課題とする。

【解決手段】 圧延ロール用鑄造材は、Cを1.5～3.0重量%、Siを0.3～2.5重量%、Mnを0.3～1.0重量%、Crを2.0～10.0重量%、Moを2.0～8.0重量%、Wを2.0～8.0重量%、Vを2.0～8.0重量%、Coを3.0～10.0重量%、Niを1.0～4.0重量%含有し、残部が実質的にFeからなり、鑄造によって圧延ロールの少なくとも外層部を構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C: 1.5 ~3.0 重量%

Si: 0.3 ~2.5 重量%

Mn: 0.3 ~1.0 重量%

Cr: 2.0 ~10.0重量%

Mo: 2.0 ~8.0 重量%

W: 2.0 ~8.0 重量%

V: 2.0 ~8.0 重量%

Co: 3.0 ~10.0重量%

Ni: 1.0 ~4.0 重量%を含有し、残部が実質的にFeからなり、鑄造によって圧延ロールの少なくとも外層部を構成することを特徴とする圧延ロール用鑄造材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧延ロール用の鑄造材に関し、詳しくは、熱間圧延用の圧延ロールの外層材に好ましく用いることができるロール外層材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、熱間圧延ロールは、ワークに対して直接的に接することになる外層における耐摩耗性の向上や耐クラック性の向上を図るため、ロールの内層と外層とを異なる材料で構成するようにした複合ロールが用いられたりする。従来における熱間圧延ロール用の外層材としては、Cr、Mo、W、V等を含有した高合金鑄鉄が用いられており、これら合金元素はCとの親和力がFeより強く、凝固過程でMC型、 M_7C_3 型、 M_6C 型の硬質一次炭化物を形成する。そして従来は、圧延ロールの耐摩耗性を高めるために、硬質一次炭化物を形成する合金元素の組成により炭化物量を増やすという手段を採用していた。一方、近年、Coを添加することで、熱処理時に析出する二次炭化物量を増やすことで、基地組織の硬度を高め、ロールの耐摩耗性を高めることが行われている。これは、Coを添加することで焼き入れ温度でのCr、Mo等の炭化物形成元素の基地中への固溶量が増え、その結果、焼き入れ後の焼き戻し過程で析出する二次炭化物量を増やすことができるためである。またCoを添加することで焼き戻し温度をより高温で実施しても硬度低下が少なく、そのため残留応力を低減させることが可能となり、圧延ロール使用時の割損、クラック発生といった耐事故性に対しても有効となる。さらにCoを添加することにより摩擦係数がNiグレン材質となるため、従来のハイス材の問題点の一つであった圧延荷重の増大に対しても有効である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、Coを添加すると、基地の焼き入れ能が悪くなるため、焼き入れ時の冷却速度を高めないと基地組織をマルテンサイト組織又はベーナイト組織にすることはできず、パーライト組織が析出するため十分な基地硬度が得られないという問題があった。

【0004】そこで、本発明は、上記従来におけるCoを添加した圧延ロール用材料の欠点を解消し、特に熱間圧延ロール用の鑄造材として、耐摩耗性、耐クラック性を保持しつつ、十分な基地硬度を得ることができる圧延用鑄造材の提供を課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】圧延ロールにおける耐摩耗性の向上は、Coの添加により焼き戻し時に析出する二次炭化物量を増大させることで達成できる。また耐クラック性の向上は焼き戻し温度をより高温で実施しても硬度低下が少ないため残留応力を低減させることが可能となることで達成可能である。そしてCoを添加した場合に問題となる焼き入れ能の低下については、本発明者は次の方法により改善できることを見出した。即ち、本発明者はCoを添加した場合の焼き入れ能の低下を防止するため、Niを適量添加することで焼き入れ能を改善できることを見出し、良好な焼き入れ能を有する耐摩耗性、耐クラック性に優れた圧延ロール用鑄造材を発明した。

【0006】即ち、本発明の圧延ロール用鑄造材は、Cを1.5 ~3.0 重量%、Siを0.3 ~2.5 重量%、Mnを0.3 ~1.0 重量%、Crを2.0 ~10.0重量%、Moを2.0 ~8.0 重量%、Wを2.0 ~8.0 重量%、Vを2.0 ~8.0 重量%、Coを3.0 ~10.0重量%、Niを1.0 ~4.0 重量%含有し、残部が実質的にFeからなり、鑄造によって圧延ロールの少なくとも外層部を構成することを特徴としている。

【0007】上記特徴において、Cの含有量は1.5 ~3.0 重量%とする。Cは鑄鉄を構成する主要元素であると共に、圧延ロールに耐摩耗性を付与するMC型、 M_7C_3 型、 M_6C 型等の硬質炭化物を形成するためには不可欠な元素である。Cが1.5 重量%未満では炭化物の生成量が少なく、耐摩耗性が低くなる。一方、3.0 重量%を超えると逆に炭化物量が増え過ぎ、靱性を低下させるため好ましくない。

【0008】Siの含有量は0.3 ~2.5 重量%とする。Siは鑄造性を改善し、また脱酸剤として、0.3 重量%以上必要である。一方、2.5 重量%を超えると基地の靱性を低下させるため好ましくない。

【0009】Mnの含有量は0.3 ~1.0 重量%とする。Mnは脱酸剤として有効であると共に、SとMnSを形成し、Sの悪影響を除外する。0.3 重量%未満ではこれらの効果が少なく、1.0 重量%を超えると偏析がおり、靱性の低下をまねく。

【0010】Crの含有量は2.0 ~10.0重量%とする。Crは耐摩耗性を向上させる硬質炭化物を構成する主要元素の一つであると共に、基地硬度の向上にも不可欠な元素であり、2.0 重量%は必要である。10.0重量%を超えると炭化物量が増えすぎ、靱性の低下を招くので好ましくない。

【0011】Moの含有量は2.0 ~8.0 重量%とする。Mo

は M_6C 型や M_2C 型等の炭化物を形成し、特に高温硬度を高めるため耐摩耗性の向上に役立つ。2.0重量%未満では効果は少なく、8.0重量%を超えると炭化物量が多くなり、靱性が低下するため好ましくない。

【0012】Wの含有量は2.0～8.0重量%とする。WはMoと同様の効果があり、 M_6C 型、 M_2C 型等の炭化物を形成し、特に高温硬度を高めるため耐摩耗性の向上に役立つ。2.0重量%未満では効果は少なく、8.0重量%を超えると炭化物量が多くなり、靱性が低下するため好ましくない。

【0013】Vの含有量は2.0～8.0重量%とする。VはMC型の炭化物を構成する主要元素であり他の炭化物より硬度が高く、耐摩耗性の向上に有効である。2.0重量%未満ではMC型炭化物量が少なく、耐摩耗性が低い。逆に8.0重量%を超えると、炭化物量が多くなると共に形状が粒状から棒状に変化してクラック発生に対し弱くなるため、靱性が低下する。

【0014】Coの含有量は3.0～10.0重量%とする。Coは基地中に固溶し基地硬度の向上と共に高温でのCr、Mo等の炭化物形成元素の基地中への固溶量を増大させる効果がある。これにより焼き戻し時に多量の二次炭化物を析出させることが可能となり、耐摩耗性を向上させることができる。3.0重量%未満ではその効果がほとんどな

く、10重量%を超えて添加してもその効果は飽和する。

【0015】Niの含有量は1.0～4.0重量%とする。前記Coは基地硬度の向上と二次炭化物量を増やす効果がある反面、焼き入れ能を低下させるため、焼き入れ温度より急速に冷却しないと、基地がマルテンサイト変態またはベーナイト変態を起こさず、一部または全部がパーライト組織となり基地硬さを著しく低下させる。NiはCo添加により低下した焼き入れ能を改善するのに有効である。Niが1.0重量%未満ではその効果はほとんどなく、4.0重量%を超えると残留オーステナイトが安定となり、逆に硬度低下を引き起こす。前記Niは2.0重量%以上がより好ましい。

【0016】

【実施例】本発明の圧延ロール用鑄造材の実施例である試料No.1～No.3の成分(目標成分)を表1に示す。尚、残部はFeである。また本発明の実施例であるNo.1～No.3に対して、Niの含有量が本発明の範囲(1.0～4.0重量%)に入っていない試料No.4～No.10を比較例(尚、試料No.5、No.6、No.10についてはCoの含有量も本発明の範囲3.0～10.0重量%に入っていない)として、その成分(目標成分)を同様に表1に示す。

【0017】

【表1】

		化 学 成 分 (重量%)								
		C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co	Ni
実 施 例	1	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	7	1
	2	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	7	2
	3	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	7	4
比 較 例	4	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	7	6
	5	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	0	0
	6	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	2	0
	7	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	5	0
	8	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	7	0
	9	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	10	0
	10	1.90	0.80	0.80	5	5	5	5	13	0

【0018】実施例No.1～No.3及び比較例No.4～No.10について、 $\phi 35 \times 100$ mm長さに鑄込み、 $\phi 30 \times 10$ mmの試料を採取した。1100℃で30分間保持後、500℃まで冷却するのに要する時間を40分、90分、120分、180分となるように冷却条件を変え、得られた各試料での組織、硬度を調査した。冷却時間と基地硬度の関係を図1に示す。

【0019】結果、500℃までを冷却時間が40分のときは何れの試料もベーナイト又はマルテンサイト組織となり、基地硬さもビッカース硬度Hv900以上であった。ところが冷却時間が長くなるに従い、Co添加、Ni無添加の

試料については基礎硬度が低下している。これはCo量が増えるに従い、焼き入れ能が低下し、パーライト量が増えるためである。ところが、Coと同時にNiを2～4重量%添加した試料No.2、No.3では全体的に基地硬度が高くなっている。これは2～4重量%のNiの添加により、焼き入れ能が改善されたことを示している。実際の圧延ロールでは、500℃まで冷却するのに約1～2時間程度要するため、この時間範囲で特に優れた焼き入れ性を有していることがわかる。Ni含有量と焼き入れ能については、特にNiが2～4重量%の範囲で焼き入れ能の改善が高く、それを超える高Niではオーステナイトが残留する

ため、焼き入れ能の改善は期待できない。

【0020】

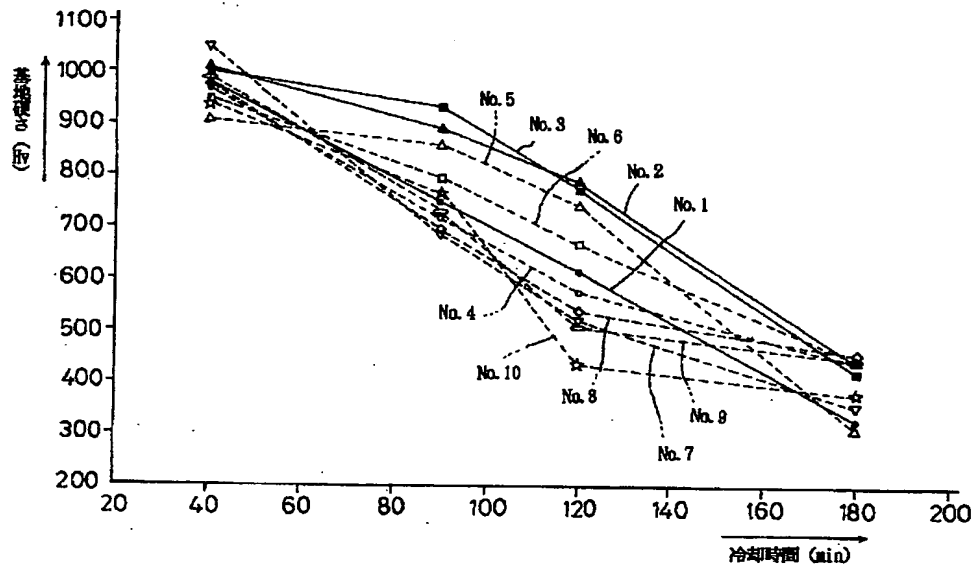
【発明の効果】本発明は以上の構成、作用からなり、請求項1に記載の圧延ロール用鑄造材によれば、Cr、Mo、W、Vを含有した高合金鑄鉄において、Coを3.0～10.0重量%添加することで、焼き入れ後の焼き戻し過程において、二次炭化物の析出量を増やすことができるので硬度を高めることができると共に、焼き戻し温度を高くして残留応力の低減によるロールの破損、クラック等の耐事故性を高めることができる。しかも、同時にNiを1.0

～4.0重量%加えることにより、前記Coの添加による焼き入れ能の低下を防止して良好な焼き入れ能による基地組織のマルテンサイト、ベーナイト化を確保して基地硬度をも確保することができる、よって本発明の圧延ロール用鑄造材によれば、熱間圧延においても、非常に優れた耐摩耗性、耐クラック性を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例及び比較例を示す各試料No.1～No.10の冷却時間と基地硬度の関係を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 牛込 智章

兵庫県姫路市大津区吉美403 虹技株式会
社姫路西工場内

THIS PAGE BLANK (USPTO)